

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193450

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H03H 3/08  
H03H 9/145

(21)Application number : 05-332639

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

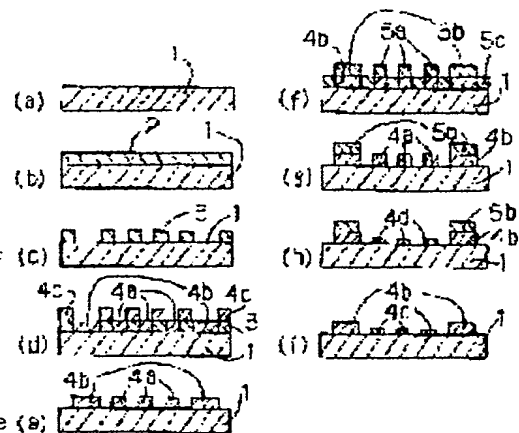
(72)Inventor : ITO MIKI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT AND MANUFACTURE OF THE SAME

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily manufacture high-reliability surface acoustic wave(SAW) elements by thickening the film of a pad for wire bonding without increasing the depositing process of a metal film.

CONSTITUTION: A single resist layer 2 is formed by applying novolak resin resist to a tetraboloic lithium monocrystal transparent base plate 1. A resist pattern 3 is formed by covering this resist with an opening glass mask in a prescribed shape, and an aluminum thin film 4c, aluminum thin film 4a to be an interdigital electrode and aluminum thin film 4b of the pad for wire bonding are attached and formed on it. The pattern 3 is dissolved away and while remaining the thin films 4a and 4b, the aluminum thin film 4c is peeled off as well. Then, single layers of resist 5a, 5b and 5c are applied on it and covered with the glass mask and after the other resist is removed later while leaving only the resist 5b, the thin film 4a to be the interdigital electrode is etched to the set film thickness. Finally, the resist 5b is dissolved away, and an element S provided with the metal electrode pattern 4d of the desired interdigital electrode and the pad 4b for wire bonding is produced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3318418

[Date of registration] 14.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7-193450

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H03H 3/08  
9/145

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7259-5 J

D 7259-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-332639

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72) 発明者 伊藤 幹

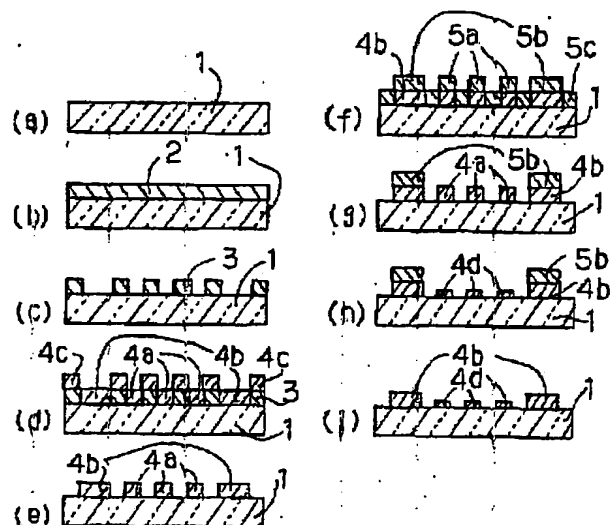
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6  
京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 弾性表面波素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 金属薄膜の被着工程を増やすことなく、ワイヤボンディング用パッドの膜厚のみを厚くする画期的な弾性表面波素子の製造法を提供すること。

【構成】 弾性表面波素子 S の製造方法は、圧電体の基板 1 上に金属電極 4 d 及び該金属電極のワイヤボンディング用パッド 4 b を形成した弾性表面波素子 S の製造方法であって、金属電極 4 d の設定膜厚より厚い金属膜を基板 1 上にパターニング形成し、その後ワイヤボンディング用パッド 4 b となるパターニング領域上のみレジストを形成させた状態で金属膜のパターニング領域の表面をエッチングして金属電極のパターニング領域 4 d を形成し、さらにレジストを除去することにより金属電極のパターニング領域 4 d より厚いワイヤボンディング用パッド 4 b を形成することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 四ホウ酸リチウムの基板上に、アルミニウム又はその合金の単層から成る金属電極及び該金属電極より厚いワイヤボンディング用パッドを形成したことを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項2】 圧電体の基板上に金属電極及びワイヤボンディング用パッドを形成する弾性表面波素子の製造方法であって、前記金属電極及びワイヤボンディング用パッドが下記(1)～(3)の工程により形成されることを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

(1) 圧電体の基板上に金属膜を被着させる工程。

(2) 前記金属膜をフォトリソグラフィにより金属電極領域とワイヤボンディング用パッドを形成する工程。

(3) 前記ワイヤボンディング用パッドをレジストで被覆した後、エッチングにより前記金属電極領域の金属膜を薄くせしめ金属電極とする工程。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電極パターンを形成した弾性表面波素子、及び特にリフトオフ工程による弾性表面波素子の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、TV・VTR・移動体通信等に應用される弾性表面波を用いた高周波フィルタの主要部は、例えば圧電体の基板、該基板上的楕形電極、及びワイヤボンディング用パッドで構成されている。従来より基板材料として、ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)やタンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)等の単結晶が広く用いられているが、これらの材料はフィルタの挿入損失や温度特性の両方を十分満足するものではないため、最近では電気・機械結合定数が大きく、零温度係数を有する四ホウ酸リチウム(Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>)単結晶が注目されている。

【0003】ところが、Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>単結晶は酸に侵されやすく、この単結晶を基板とする弾性表面波素子を用いた高周波フィルタを製造する際に、高周波フィルタの電極を酸性のエッチング液によるパターニングで形成することは不可能である。そこで、従来は酸を使用するケミカルエッチングを不要とするリフトオフ工程によりパターニングを施す方法が提案されている(例えば、M. Hatzakis et. al, IBM J. RES. DEVELOP. VOL. 24, NO. 4, JULY 1980 p 452～460 参照)。

【0004】一般に、楕形電極及びワイヤボンディング用パッドの材料としては、導電性の良好な材料が用いられており、例えば、250MHz帯の高周波フィルタでは、膜厚約0.2μmのアルミニウム薄膜が適当とされている。上記従来のリフトオフ工程では、基板上にレジストを被着形成し、これをパターニングして、パターニングしたレジスト上及び基板上にアルミニウム薄膜を被着形成し、その後レジストを消失させて電極を形成するものであるが、レジストをパターニングする際に形成し

たオーバハング形状の変形を防ぐために、アルミニウム薄膜被着時に、基板を高温に加熱することができず、アルミニウム薄膜の基板に対する密着強度が低下しワイヤボンディングできないという問題がある。

【0005】上記の問題を解決するために、ワイヤボンディング用パッド部のみをワイヤボンディングに耐える膜厚(例えば250MHz帯の高周波フィルタでは、約0.5～1μm)のアルミニウム薄膜で補強するために、アルミニウム薄膜を2層に重ねる方法が提案されている(例えば特開平3-209909号公報)。

【0006】これは図2(a)～(i)に示す方法であって、まず、洗浄した圧電体の基板11上に、(図2

(a))、ワイヤボンドのボンダビリティを考慮して所望厚さのボンディングパッド形成用のアルミニウム薄膜12を真空蒸着により被着形成する(図2(b))。次に、アルミニウム薄膜12の上にレジスト13を塗布形成し(図2(c))、アルミニウム薄膜12及びレジスト13をフォトリソグラフィによりパターニングして(図2(d))、レジスト13を除去してボンディングパッド14を形成する(図2(e))。次に、ボンディングパッド14及び基板11上に楕形電極用アルミニウム薄膜15を真空蒸着により被着形成する(図2(f))。そして、図2(c)～(e)と同様にして、レジスト16の塗布形成(図2(g))、フォトリソグラフィによるアルミニウム薄膜15のパターニング(図2(h))、及びレジスト16の除去により所望の楕形電極17を形成する(図2(i))。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の方法では、例えば膜厚1μm程度のワイヤボンディング用パッドを先に形成するが、この1μmの段差のために楕形電極の微細加工における密着露光時の密着性がきわめて不均一となり、これにより素子特性を左右する楕形電極の直線性が悪くなる。さらに、アルミニウム薄膜の被着形成工程が余分に必要となるといった問題点があった。

【0008】そこで、本発明は上記従来の問題点を解決するため、四ホウ酸リチウムを基板としアルミニウムを金属電極とする新規な構成の弾性表面波素子、及び金属薄膜の被着工程を増やすことなく、ワイヤボンディング用パッドの膜厚のみを厚くする画期的な弾性表面波素子の製造法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の弾性表面波素子は、四ホウ酸リチウムの基板上に、アルミニウム又はその合金の単層から成る、金属電極及び該金属電極より厚いワイヤボンディング用パッドを形成したことを特徴とする。

【0010】また、その製造方法は、金属電極及びワイヤボンディング用パッドが、次の工程により形成される

ことを特徴とする。すなわち、(1)圧電体の基板上に金属膜を被着させる工程と、(2)前記金属膜をフォトリソグラフィにより金属電極領域とワイヤボンディング用パッドを形成する工程と、(3)前記ワイヤボンディング用パッドをレジストで被覆した後、エッチングにより前記金属電極領域の金属膜の厚さを薄くして金属電極とせしめる工程により形成される。

#### 【0011】

【作用】本発明によれば、従来のように金属薄膜の被着形成工程を余分に増やすことなく、ワイヤボンディング用パッドの膜厚を厚くすることができる。また、例えば有機アルカリ系現像液を用いた方法でアルミニウムやその合金等の金属膜を容易にエッチングできるので、四ホウ酸リチウム(Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>)単結晶のように酸に弱い材料にも適用できる。これにより、金属膜の基板に対する密着強度の低下に起因するワイヤボンディング不良をなくし、弾性表面波素子の製造歩留まりを向上させることができる。さらに、リフトオフ法の採用により金属の蒸着時に基板を高温に加熱できず金属膜の密着強度が低下したとしても、ワイヤボンディング用パッドの膜厚を厚くすることによりワイヤボンディング不良が起らない。

#### 【0012】

【実施例】本発明に係る一実施例を図面に基づき詳細に説明する。図1(a)～(i)に示すように基板1上に金属電極(本実施例では楕形電極)の微細パターンを形成する工程について説明する。まず、厚さ500 $\mu$ m程度のLi<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>単結晶の透明な基板1を用意し、これを純水、アセトン等によって超音波洗浄を行い(図1

(a))、この基板1に対してノボラック系樹脂のレジストをスピンコート法により塗布して厚さ約1.5 $\mu$ mの単層のレジスト2を塗布形成する(図1(b))。

【0013】次に、レジスト2を所定形状の開口を有するガラスマスク(厚み2～3mm、5インチ角のソーダライムガラス上に膜厚約0.86 $\mu$ mのクロムでパターンングしたもの)で被覆し、このガラスマスクの上方から波長約405nmの紫外光を照射し、しかる後に有機アルカリ系現像液(例えば、TMAH；テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド)を用いて現像することにより所定形状のレジストパターン3を得る(図1(c))。

【0014】そして、レジストパターン3上に後工程で除去するアルミニウム薄膜4cを、基板1上に楕形電極となるアルミニウム薄膜4a、ワイヤボンディング用パッドとなるアルミニウム薄膜4bを、真空蒸着法により厚さ約1.0 $\mu$ mの単一層に被着形成し(図1(d))、レジストパターン3をアセトン等により溶解して除去し、楕形電極及びワイヤボンディング用パッドとなるアルミニウム薄膜4a、4bを残して、レジスト3上に被覆されたアルミニウム薄膜4bを剥離する(図1(e))。

【0015】さらに、基板1及び基板1上に形成された

アルミニウム薄膜4a上にレジストをスピンコート法により厚さ約1.5 $\mu$ mの単層のレジスト5a、5b、5cを塗布形成し(図1(f))、図1(c)で示した工程と同様にして、レジスト5a、5b、5cを所定パターンを有するガラスマスクで被覆し、その上方から紫外光を照射し、しかる後に上記した有機アルカリ系現像液で現像を行い(図1(g))、ワイヤボンディング用パッド4b上のレジスト5bのみを残留させ、楕形電極となるアルミニウム薄膜4a上のレジスト5aや基板1上のレジスト5cを溶解除去した後に、アルミニウムがアルカリ溶液に可溶であることを利用して、楕形電極となるアルミニウム薄膜4aを設定膜厚0.27 $\mu$ mまでエッチングし(図1(h))、最後にレジスト5bをアセトンにより溶解して除去し、所望の微細な楕形電極の金属電極パターン4dとワイヤボンディング用パッド4bを有する弾性表面波素子Sを作製することができるのである(図1(i))。

【0016】ここで、ワイヤボンディング用パッドと楕形電極との段差は、楕形電極の厚み(0.5 $\mu$ m以上；0.5より薄いと密着性が悪くなる)及びワイヤボンディング用パッドの厚み(1.0～1.5 $\mu$ m程度)を考慮すると0.5 $\mu$ m以上必要であり、好ましくは0.5～1.0 $\mu$ mとする。

【0017】以上のように、ワイヤボンディング用パッドのみ膜厚を厚くした弾性表面波素子を作製することができ、従来のように金属薄膜の被着形成工程を余分に増やすことなく、ワイヤボンディング用パッドの膜厚を金属電極より厚く形成することがきわめて容易に実現させることができ、しかも確実なワイヤボンディングを行わせることが可能となる。

【0018】本実施例では金属電極としてアルミニウムを用い、そのエッチング溶液として有機アルカリ系現像液を用いた方法について説明したが、このエッチング溶液に限定されるものではなく、例えば水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液や水酸化カリウム(KOH)水溶液等を用いることが可能である。また、金属電極としてアルミニウム以外にアルミニウムを主成分とする合金、例えばチタン(Ti)や銅(Cu)を含有したアルミニウム合金等アルカリ溶液に可溶なものであればよい。また、金属電極も楕形電極に限定されるのではなく周知の各種形状の金属電極に適用することが可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更し実施し得る。

#### 【0019】

【発明の効果】以上のように、本発明の弾性表面波素子及びその製造方法によれば、従来のように金属膜の蒸着工程を余分に増やすことなくワイヤボンディング用パッドの膜厚を厚くすることができ、きわめて簡便に信頼性の高い弾性表面波素子の製造方法を提供することができる。また、例えば金属電極膜の材料がアルミニウムの場合には有機アルカリ系現像液を用いてエッチングが可能

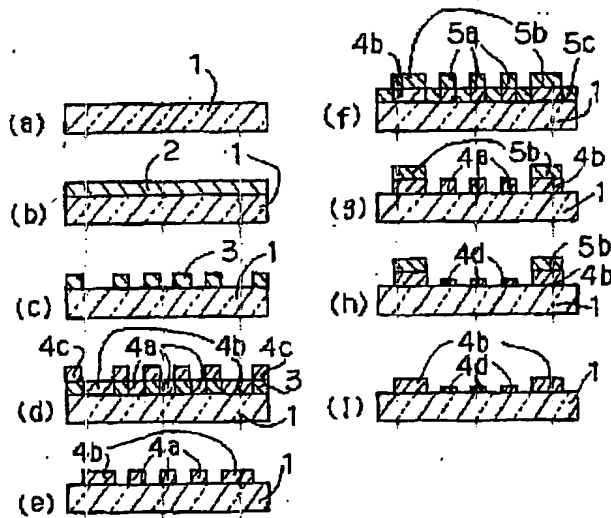
であり、特に Li2B4O7 単結晶のように酸に弱い材料にも十分に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

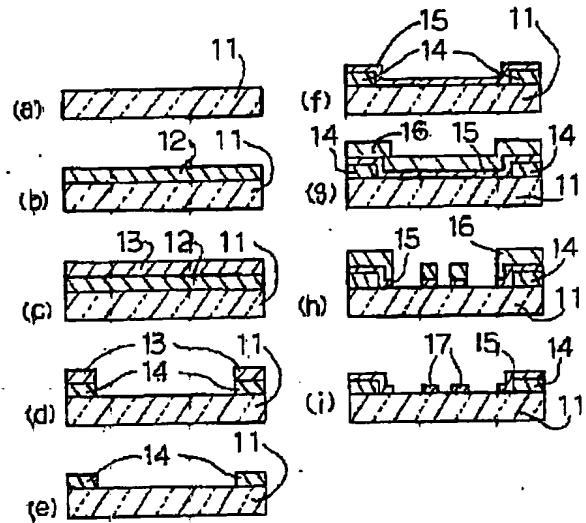
【図 1】 (a) ~ (i) は本発明に係る一実施例のリフトオフ工程を示す図である。

【図 2】 (a) ~ (i) は従来の弾性表面波素子の製造工程を示す図である。

【図 1】



【図 2】



【符号の説明】

1 . . . 基板

2 . . . レジ

スト

4 b . . . ワイヤボンディング用パッド

4 d . . . 金属電極パターン (楕円電極)

S . . . 弾性表面波素子